


 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>4</sup> : <b>F01B 11/00, F01L 23/00</b> <b>F16N 13/16</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 85/ 02444</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>6. Juni 1985 (06.06.85)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE84/00251</b> (22) Internationales Anmeldedatum: <b>22. November 1984 (22.11.84)</b> (31) Prioritätsaktenzeichen: <b>P 33 42 388.1</b> (32) Prioritätsdatum: <b>24. November 1983 (24.11.83)</b> (33) Prioritätsland: <b>DE</b>  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>WI- WA WILH. WAGNER GMBH &amp; CO. KG [DE/DE];</b> <b>Gewerbestrasse 1-3, D-6335 Lahnau 1/Waldgirmes</b> <b>(DE).</b> (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : <b>WILLIG, Lothar [DE/ DE]; Breslauer Strasse 13, D-6335 Lahnau 1 (DE).</b> (74) Anwälte: <b>SCHLEE, Richard usw.; Bismarckstrasse 43,</b> <b>D-6300 Giessen 1 (DE).</b>		(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, KR, US.</b>  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: PNEUMATIC ROTOR FOR PAINT SPRAYING APPARATUS, GREASE PUMPS AND THE LIKE

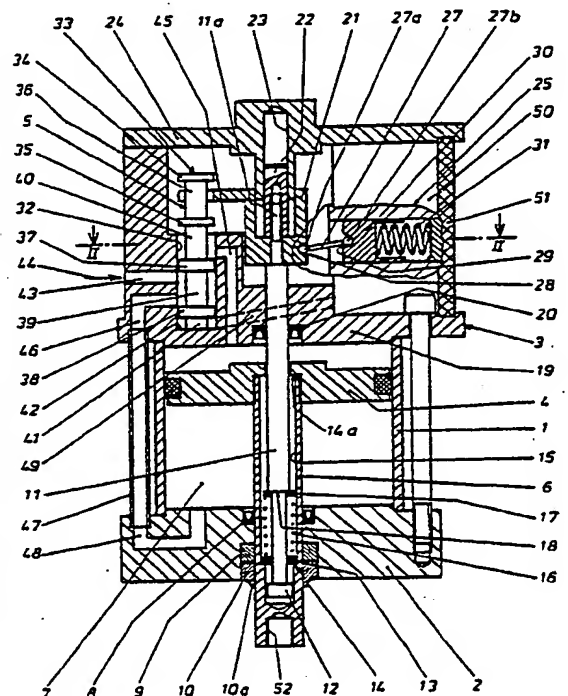
(54) Bezeichnung: LUFTMOTOR FÜR FARBSPRITZGERÄTE, FETTPRESSEN UND DERGLEICHEN

## (57) Abstract

A slide (5) by means of which is controlled the propulsion air supply to a double acting cylinder (1, 4) is arranged within the cylinder head (3). The sliding part (33) of the control slide (5) and a driver (21) therefor are preferably made of synthetic material. Once the work is finished, compressed air is brought to an expansion chamber (50) in connection with the atmosphere via a filter (51). The arrangement of the control slide (5) in the cylinder head (3) enables a shortening of the same. Said reduced length and an extensive utilization of plastic material lead to a reduction of mass forces.

## (57) Zusammenfassung

Ein Schieber (5), mit dem die Zuführung von Treibluft zu einem doppelwirkenden Zylinder (1, 4) gesteuert wird, befindet sich innerhalb eines Zylinderkopfes (3). Der Schiebeteil (33) des Steuerschiebers (5) und ein Mitnehmer (21) für diesen bestehen vorzugsweise aus Kunststoff. Die Druckluft wird nach Arbeitsleistung in einen Entspannungsraum (50) geleitet, der über einen Filter (51) mit der Umgebung in Verbindung steht. Durch die Anordnung des Steuerschiebers (5) im Zylinderkopf (3) wird eine kurze Baulänge desselben erreicht. Diese kurze Baulänge und die weitgehende Verwendung von Kunststoff führt zu einer Verringerung von Massenkräften.



### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

Luftmotor für Farbspritzgeräte, Fettpressen und dergleichen

Beschreibung:

Die Erfindung bezieht sich auf einen Luftmotor für Farbspritz-  
geräte, Fettpressen und dergleichen, mit einem Zylinder großen  
Durchmessers, in dem ein von der treibenden Luft beaufschlag-  
ter Kolben angeordnet ist und einer Steuereinrichtung mit ei-  
5 nem Schieber, der in der Nähe der Endstellungen des Kolbens  
die Luft zum Zylinder umsteuert, wobei der Schieber durch ei-  
ne mit Anschlägen versehene Stange (Steuerstange) über einen  
mit der Steuerstange verbundenen Mitnehmer bewegt wird, welche  
Steuerstange mit der Kolbenstange des Kolbens so verbunden  
10 ist, daß diese erst in der Nähe der Endstellungen über die  
Anschläge mit der Steuerstange gekuppelt wird, wobei auf ei-  
nem in die Kolbenstange eingreifenden Teil der Steuerstange  
eine Feder zur Vorspannung der Steuerstange vorgesehen ist  
und die Steuerstange mittels mindestens eines Hebels (Kipp-  
15 hebel) in axialer Richtung gedrückt wird, der unter einer  
rechtwinklig zur Steuerstange wirkenden Federkraft steht, die  
die Steuerstange einerseits eines mittleren Totpunktes nach  
oben und andererseits dieses Totpunktes nach unten drückt.



- 2 -

Bei einem bekannten Luftmotor dieser Art (Deutsches Gebrauchsmuster 1 992 789) liegt der Schieber außerhalb des Zylinders. Hierbei ist an die Außenseite eines die Zylinderbohrung enthaltenden Zylinderkörpers ein besonderes Bauteil angeschraubt, das eine Schieberbohrung enthält, in der der Schiebeteil des Schiebers bewegbar ist.

Der Schiebeteil hat eine Länge, die größer ist als die Länge des Zylinders. Dies ergibt sich bei der bekannten Konstruktion daraus, daß die Luft dem Zylinder über kurze, gerade Bohrungen zugeführt wird, die rechtwinklig zur Zylinderachse verlaufen und in die Schieberbohrung einmünden. Der aus Stahl bestehende Schiebeteil hat wegen seiner großen Länge eine große Masse, so daß wegen der sehr raschen Schieberbewegungen große Massenkkräfte auftreten.

Bei dem bekannten Luftmotor wird die Luft, nachdem sie im Zylinder Arbeit geleistet hat, über Bohrungen mit geringem Volumen unmittelbar ins Freie geleistet. Bei der Entspannung der Luft beim Austritt aus diesen Bohrungen entstehen lästige Geräusche.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Luftmotor der eingangs genannten Art so auszubilden, daß der Schiebeteil des Schiebers möglichst kurz ausgebildet werden kann.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß der Steuerschieber innerhalb eines den Zylinder an einem Ende (Zylinderkopf-Ende) abschließenden Zylinderkopfes angeordnet ist und vom Steuerschieber eine Leitung zum anderen Ende (Zylinderboden-Ende) des Zylinders geführt ist.

Durch eine solche Anordnung des Steuerschiebers wird ein äußeres besonderes Anbauteil, das sich längs des Zylinders erstreckt, vermieden. Die Länge des Steuerschiebers ist nicht mehr von der Länge des Zylinders abhängig, so daß der Steuerschieber auch kürzer ausgebildet werden kann als der Zylinder.



Die Massenkräfte, die bei der Bewegung des Steuerschiebers entstehen, sind deshalb relativ gering, so daß mit hoher Geschwindigkeit gearbeitet werden kann, ohne daß die Gefahr vorzeitigen Verschleißes entsteht. Die geschützte Unterbringung des Steuerschiebers innerhalb des Zylinderkopfes bringt auch eine große Betriebssicherheit, da Beschädigungen des Steuerschiebers praktisch ausgeschlossen sind. Durch die Erfindung wird auch erreicht, daß bei Luftmotoren mit verschiedenen langen Zylindern stets der gleiche Zylinderkopf samt eingebauter Steuerung verwendet werden kann, da nicht wie bei der bekannten Konstruktion, die Länge des Steuerschiebers von der Länge des Zylinders abhängig ist.

Die vom Steuerschieber zum Zylinderboden-Ende führende Leitung kann gemäß Anspruch 2 durch ein besonderes Rohr gebildet sein, das außerhalb einer Zylinderbüchse verläuft. Es ist dann eine sehr einfache Konstruktion möglich, da die Zylinderbüchse ein glattes Rohr sein kann, also kein kompliziertes Bauteil zu sein braucht, innerhalb dem Bohrungen angeordnet sind.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung (Anspruch 3) ist im Zylinderkopf ein Entspannungsraum angeordnet, der über den Schieber mit den beiderseits des Kolbens befindlichen Zylinderräumen verbindbar ist. Bei einem so ausgebildeten Luftmotor wird die Luft, nachdem sie Arbeit geleistet hat, nicht mehr unmittelbar ins Freie ausgestoßen, sondern gelangt zunächst in den Entspannungsraum. Der Entspannungsraum kann an eine Abluftleitung angeschlossen sein. Er kann aber auch mit einem Filter (Anspruch 4) ausgerüstet sein, über den die Abluft ins Freie entlassen wird. Dadurch wird eine gute Schalldämmung erreicht. Im Filter werden Öltröpfchen abgefangen, so daß eine Verschmutzung der Umgebung sicher vermieden wird. Die Anordnung des Entspannungsraumes im Zylinderkopf hat den Vorteil, daß die warme Arbeitsluft den Entspannungsraum aufwärmt, so daß eine übermäßige Abkühlung durch die Entspannung der Luft im Entspannungsraum vermieden wird.



- Vorteilhafterweise besteht der Schiebeteil des Schiebers aus Kunststoff. Dadurch wird ein geringes Gewicht des Schiebeteiles erzielt, wodurch die Massenkräfte weiterhin herabgesetzt werden. Auch der Mitnehmer, mit dem die Bewegung der Steuerstange auf den Steuerschieber übertragen wird, besteht gemäß Anspruch 6 vorzugsweise aus Kunststoff. Auch dies trägt zur Verminderung von Massenkräften bei. Gemäß Anspruch 7 können auch die Druckstücke der Kipphebel aus Kunststoff bestehen. Auch diese Teile müssen rasche Bewegungen ausführen, weshalb es vorteilhaft ist, wenn auch diese Teile eine geringe Masse haben. Wenn die genannten Teile (Schiebeteile des Steuerschiebers, Mitnehmer, Druckstücke) im Entspannungsraum liegen bzw. an diesen angrenzen (Anspruch 8), bringt die Verwendung von Kunststoff für diese Bauteile den zusätzlichen Vorteil, daß Reifbildung vermieden wird. Bei Metallteilen nämlich wird häufig eine Vereisung beobachtet, die auf der Abkühlung der Luft bei ihrer Entspannung beruht. Diese wird vermieden, wenn schlecht wärmeleitende Teile im Entspannungsbereich vorgesehen werden.
- 20 Eine vorteilhafte Führung und Abdichtung der Kolbenstange wird mit den Mitteln des Anspruches 9 erreicht.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen diametralen Längsschnitt durch einen Luftmotor entsprechend der Linie I-I in Fig. 2 und

Fig. 2 einen Horizontalschnitt entsprechend der Linie II-II in Fig. 1.

Der Luftmotor hat eine Zylinderbüchse 1, die unten durch einen Zylinderboden 2 und oben durch einen Zylinderkopf 3 abgeschlossen ist. In der Zylinderbüchse 1 ist ein Kolben 4 hin- und herbewegbar. Die Druckluftbeaufschlagung wird mit Hilfe des insgesamt mit 5 bezeichneten Steuerschiebers gesteuert.



- 5 -

In den Kolben 4 ist eine rohrförmige Kolbenstange 6 eingeschraubt. Die Kolbenstange 6 durchgreift den Zylinderboden 2. An der dem Zylinderinnenraum 7 zugewendeten Seite des Zylinderbodens 2 befindet sich eine Lippendichtung 8, die mit einer Dichtlippe außen an der Kolbenstange 6 anliegt. Die Kolbenstange ist in einem Führungsring 9 aus Kunststoff geführt, der in den Zylinderboden 2 eingelassen ist. Unterhalb des Führungsrings 9 befindet sich ein Abstreifring 10, der eine Dichtlippe 10a aufweist. Die Dichtlippe 10a verhindert ein Eindringen von Schmutz in den Zylinderraum 7 und die Lippendichtung 8 das Entweichen von Luft aus dem Zylinderraum.

In die hohle Kolbenstange 6 greift eine Steuerstange 11 ein, die relativ zu der Kolbenstange 6 beweglich ist. Am unteren Ende der Steuerstange 11 befindet sich ein Kopf 12, der an einem Ring 13 zur Anlage kommen kann. Der Ring 13 kann sich auf einer Schulter 14 abstützen, die sich in der Bohrung 15 der Kolbenstange 6 befindet. Auf dem Ring 13 stützt sich eine Schraubendruckfeder 16 ab, deren anderes Ende an einem Ring 17 anliegt. Der Ring 17 stützt sich an einer Schulter 18 ab, die sich an der Steuerstange 11 befindet.

Die Steuerstange 11 durchgreift einen Boden 19 des Zylinderkopfes, in dem sich eine Lippendichtung 20 befindet, die mit einer Dichtlippe an der Steuerstange 11 anliegt. An ihrem oberen Ende trägt die Steuerstange 11 einen Mitnehmer 21, der vorzugsweise aus Kunststoff besteht. Der Mitnehmer 21 ist mittels eines Führungsbolzens 22 gehalten, der mittels eines zentralen Gewindes auf das mit Gewinde versehene Ende 11a der Steuerstange 11 aufgeschraubt ist. Der Führungsbolzen 22 greift in eine Führungsbohrung 23 ein, die sich in einem Zylinderkopfdeckel 24 befindet.



Auf den starr mit der Steuerstange 11 verbundenen Mitnehmer 21 wirken zwei insgesamt mit 25 und 26 bezeichnete Schnepper ein. Ein Schnepper ist in Fig. 1 um 90° versetzt gezeichnet. Es sei angenommen, daß es sich um den Schnepper 25 handelt. Der Schnepper 26 ist gleich ausgebildet. Der Schnepper hat einen Kipphebel 27, der sich mit einem ersten zylindrischen Endteil 27a in einer Ausnehmung 28 des Mitnehmers 21 abstützt und einen zweiten zylindrischen Teil 27b, der in eine Ausnehmung 29 eines Schiebeteiles 30 eingreift. Auf den Schiebeteil 30 drückt eine Schraubendruckfeder 31, die mit ihrem äußeren Ende in einem Gegenlager 53 (siehe Fig. 2) abgestützt ist. Die Vorspannung der Feder 31 ist so, daß sie bei jeder Lage des Kipphebels 27 noch eine gewisse Kraft erzeugt. Der Schiebeteil 30 besteht ebenfalls aus Kunststoff.

Im Zylinderkopf 3 befindet sich eine Schieberbohrung 32, in der ein aus Kunststoff bestehender Schiebeteil 33 bewegbar ist, und zwar mit Hilfe des Mitnehmers 21. Der Schiebeteil 33 hat zwei Anschläge 34 und 35, die als Bunde ausgebildet sind, zwischen denen sich ein Abschnitt 36 erstreckt. Der Mitnehmer 21 ist an seinem linken Ende gabelförmig ausgebildet. Der Abschnitt 36 greift zwischen die Gabelarme ein. Der Zwischenraum zwischen den Gabelarmen ist nur wenig größer als der Durchmesser des Abschnittes 36, jedoch wesentlich kleiner als die Durchmesser der Anschlagbunde 34 und 35.

In dem in die Schieberbohrung 32 eingreifenden Teil des Schiebeteiles 33 hat dieser zwei Steuerkolben 37 und 38, die dichtend in die Schieberbohrung 32 eingreifen. Zwischen den Steuerkolben 37, 38 befindet sich ein Abschnitt 39, dessen Durchmesser wesentlich geringer ist als der Durchmesser der Zylinderbohrung 32. Ein oberhalb des Steuerkolbens 37 befindlicher Abschnitt 40 hat ebenfalls einen kleineren Durchmesser als die Schieberbohrung 32. Unterhalb des Steuerkolbens 38 befindet sich ein Abschnitt 41, mit dem der Schiebeteil 33 am Boden 42 der Schieberbohrung 32 zur Anlage kommen kann.





Etwa in der Längsmittle der Schieberbohrung 32 mündet in diese eine Bohrung 43, an die eine Luftleitung anschließbar ist, über die entsprechend dem Pfeil 44 Druckluft zugeführt werden kann. Vom oberen Bereich der Schieberbohrung 32 geht eine Boh-

5 rung 45 aus, die von oben her in den Zylinderraum 7 einmündet. Vom unteren Bereich der Schieberbohrung 32 geht ein Kanal 46 aus, der in ein Rohr 47 einmündet. Das Rohr 47 mündet mit seinem unteren Ende in einen Kanal 48, der von unten her in den Zylinderraum 7 eindringt. Vom unteren Ende der Schieber-

10 bohrung 32 geht ein Kanal 49 aus, der in einen Entspannungsraum 50 einmündet.

Der Entspannungsraum 50 ist gegenüber der Umgebung durch einen Filter 51 abgeschlossen. Der Filter 51 gestattet den Austritt von Abluft in die Umgebung, hält jedoch Öltröpfchen fest. Der

15 Filter kann aus kleinen Kunststoffteilchen bestehen, die miteinander verklebt oder verschweißt sind.

Der Luftmotor arbeitet wie folgt. In der Zeichnung ist der Zustand bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens 4 gezeigt. In dieser Situation befindet sich der Schiebeteil 33 in seiner

20 untersten Stellung, wobei der Abschnitt 41 am Boden 42 anliegt. Druckluft strömt über die Bohrung 43 zu und gelangt über die Schieberbohrung 32, den Kanal 46, das Rohr 47 und den Kanal 48 in den Zylinderraum 7 unterhalb des Kolbens 4 und drückt dadurch diesen nach oben. Hierbei wird die Feder

25 16 zunehmend gespannt, da die Steuerstange 11 zunächst durch die Wirkung der Schnepfer 25, 26 in seiner unteren Lage gehalten wird. Wenn die Feder 16 eine gewisse Spannung erreicht hat, überwindet sie die Kraft der Schnepfer, wobei die Federn 31 komprimiert werden. Schließlich wird der Totpunkt der

30 Schnepfer überwunden, in dem die Kipphebel 27 horizontal liegen. Die Zeichnung zeigt einen Zustand, bei dem die Steuerstange 11 ihre tiefste Stellung bereits verlassen hat und die Federn 31 bereits teilweise zusammengedrückt sind. Nach-



dem die horizontale Lage (Totpunkt) der Kipphebel 27 überwunden ist, beginnen die Schnepfer in dem Sinne zu wirken, daß sie die Steuerstange nach oben zu drücken versuchen. Die Feder 16 wirkt im gleichen Sinne, so daß die Steuerstange  
5 schlagartig nach oben gedrückt wird. Der Mitnehmer 21 kommt dabei schließlich an dem oberen Anschlag 34 des Schiebeteiles 33 zur Anlage und bewegt den Schiebeteil 33 schlagartig nach oben. Da der Schiebeteil 33 relativ kurz ist und aus Kunststoff besteht, sind die dabei auftretenden Massenkräfte  
10 relativ gering.

Während der Aufwärtsbewegung des Kolbens 4 strömt die oberhalb des Kolbens 4 befindliche Luft über den Kanal 45 und die Schieberbohrung 32 in den Entspannungsraum 50. Hierzu ist zu bemerken, daß im unteren Totpunkt des Kolbens 4 die  
15 Luft, die vorher Arbeit geleistet hat, zunächst noch unter vollem Druck steht, z.B. unter einem Druck von 6 Bar. Nachdem der Weg zum Entspannungsraum freigegeben wurde, findet also zunächst eine rasche Ausströmung und Entspannung der Druckluft statt, so daß bei der Aufwärtsbewegung des Kolbens 4 nur noch ein relativ kleiner Teil der Luft verdrängt  
20 wird.

Wenn sich der Schiebeteil 33 in seiner oberen Stellung befindet, liegt der untere Steuerkolben 38 im Bereich zwischen den Einmündungen der Kanäle 43 und 46 in die Schieberbohrung 32, während der obere Steuerkolben 37 oberhalb der Einmündung  
25 des Kanals 45 liegt. Damit steht der Raum unterhalb des Kolbens 4 über den Kanal 48, das Rohr 47, den Kanal 46, die Schieberbohrung 32 und den Kanal 49 mit dem Entspannungsraum 50 in Verbindung. Die Druckluft entspannt sich damit rasch im Raum 50. Bei der folgenden Abwärtsbewegung des Kolbens wird nur noch ein Luftrest über den genannten Weg in den Entspannungsraum 50 gedrängt. Frische Druckluft strömt über den Kanal  
30 43 in die Schieberbohrung 32 ein und gelangt über den Kanal 45 in den Zylinderraum 7 oberhalb des Kolbens 4, wodurch dieser nach unten gestoßen wird.



Bei der Abwärtsbewegung des Kolbens 4 bleibt die Steuerstange 11 zunächst in ihrer oberen Stellung, wobei der Kopf 12 der Steuerstange am Ring 13 anliegt und dieser Ring auf der Schulter 14 in der Kolbenstange 6 aufliegt. Mit zunehmender Abwärtsbewegung der Kolbenstange 6 nimmt der Druck auf die Kipphebel zu, wird aber zunächst noch nicht überwunden. Vor dem Umschalten der Schnepfer nämlich wird die Feder 16 unter Abheben des Ringes 17 von der Schulter 14a gespannt, die sich am Kolben 4 befindet. Dadurch wird die Abwärtskraft auf die Steuerstange 11 zunehmend größer, bis schließlich die Schnepfer über ihren Totpunkt hinwegbewegt werden und dann eine Bewegung schlagartig nach unten erfolgt, wobei die Schnepfer und die Feder 16 die Abwärtskraft gemeinsam erzeugen. Auch diese Umschaltbewegung kann dank der geringen Massen, die aufgrund der geringen Bau-  
länge des Schiebeteiles 33 und aufgrund der Verwendung des leichten Werkstoffes Kunststoff erreicht werden, rasch ausgeführt werden.

Bei der Entspannung der Druckluft im Entspannungsraum 50 kühlt sich die Luft ab. Eine Vereisung des Zylinderkopfes jedoch tritt hierbei nicht ein, zum einen durch die Verwendung schlecht wärmeleitender Funktionsteile und zum anderen auch aufgrund der Tatsache, daß der Entspannungsraum durch eine Wand 19 begrenzt ist, die an den Zylinderraum 7 angrenzt. Dadurch wird Wärme aus der frisch zugeführten Druckluft auf den Entspannungsraum übertragen.

Am unteren Ende der Kolbenstange 6 befindet sich ein Gewinde 52, an dem die Kolbenstange einer Hochdruckpumpe angeschlossen werden kann, z.B. einer Hochdruckpumpe eines Farbspritzgerätes, mit dem ohne Beimischung von Luft zu versprühender Lack unter einem hohen Druck von z.B. 200 Bar gesetzt werden kann.



Ansprüche:

1. Luftmotor für Farbspritzgeräte, Fettpressen und dergleichen, mit einem Zylinder großen Durchmessers, in dem ein von der treibenden Luft beaufschlagter Kolben angeordnet ist und einer Steuereinrichtung mit einem Schieber, der in der Nähe  
5 der Endstellungen des Kolbens die Luft zum Zylinder umsteuert, wobei der Schieber durch eine mit Anschlägen versehene Stange (Steuerstange) über einen mit der Steuerstange verbundenen Mitnehmer bewegt wird, welche Steuerstange mit der Kolbenstange  
10 des Kolbens so verbunden ist, daß diese erst in der Nähe der Endstellungen über die Anschläge mit der Steuerstange gekuppelt wird, wobei auf einem in die Kolbenstange eingreifenden Teil der Steuerstange eine Feder zur Vorspannung der Steuerstange vorgesehen ist und die Steuerstange mittels mindestens  
15 eines Hebels (Kipphebel) in axialer Richtung gedrückt wird, der unter einer rechtwinklig zur Steuerstange wirkenden Federkraft steht, die die Steuerstange einerseits eines mittleren Totpunktes nach oben und andererseits dieses Totpunktes nach unten drückt, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerschieber  
20 (5) innerhalb eines den Zylinder (1) an einem Ende (Zylinderkopf-Ende) abschließenden Zylinderkopfes (3) angeordnet ist und vom Steuerschieber (5) eine Leitung (46, 47, 48) zum anderen Ende (Zylinderboden-Ende) des Zylinders (1) geführt ist.

2. Luftmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung (46, 47, 48) teilweise aus einem Rohr (47) besteht, das außerhalb einer Zylinderbüchse verläuft und in  
25



den Zylinderkopf (3) sowie in einen Zylinderboden (2) dicht eingesetzt ist.

3. Luftmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Zylinderkopf (3) ein Entspannungsraum (50) angeordnet ist, der über den Schieber (5) mit beiderseits des Kolbens (4) befindlichen Zylinderräumen (7) verbindbar ist.

4. Luftmotor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine in die Umgebung mündende Auslaßöffnung des Entspannungsraumes (50) mit einem Filter (51) abgeschlossen ist, der vorzugsweise aus miteinander verschweißten oder verklebten Kunststoffteilchen besteht.

5. Luftmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der Schiebeteil (33) des aus Schieberbohrung (32) und Schiebeteil (33) bestehenden Schiebers (5) aus Kunststoff besteht, vorzugsweise aus Polyoxymethylen (POM).

6. Luftmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der die Steuerstange (11) mit dem Schiebeteil (33) verbindende Mitnehmer (21) aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polyoxymethylen (POM) besteht.

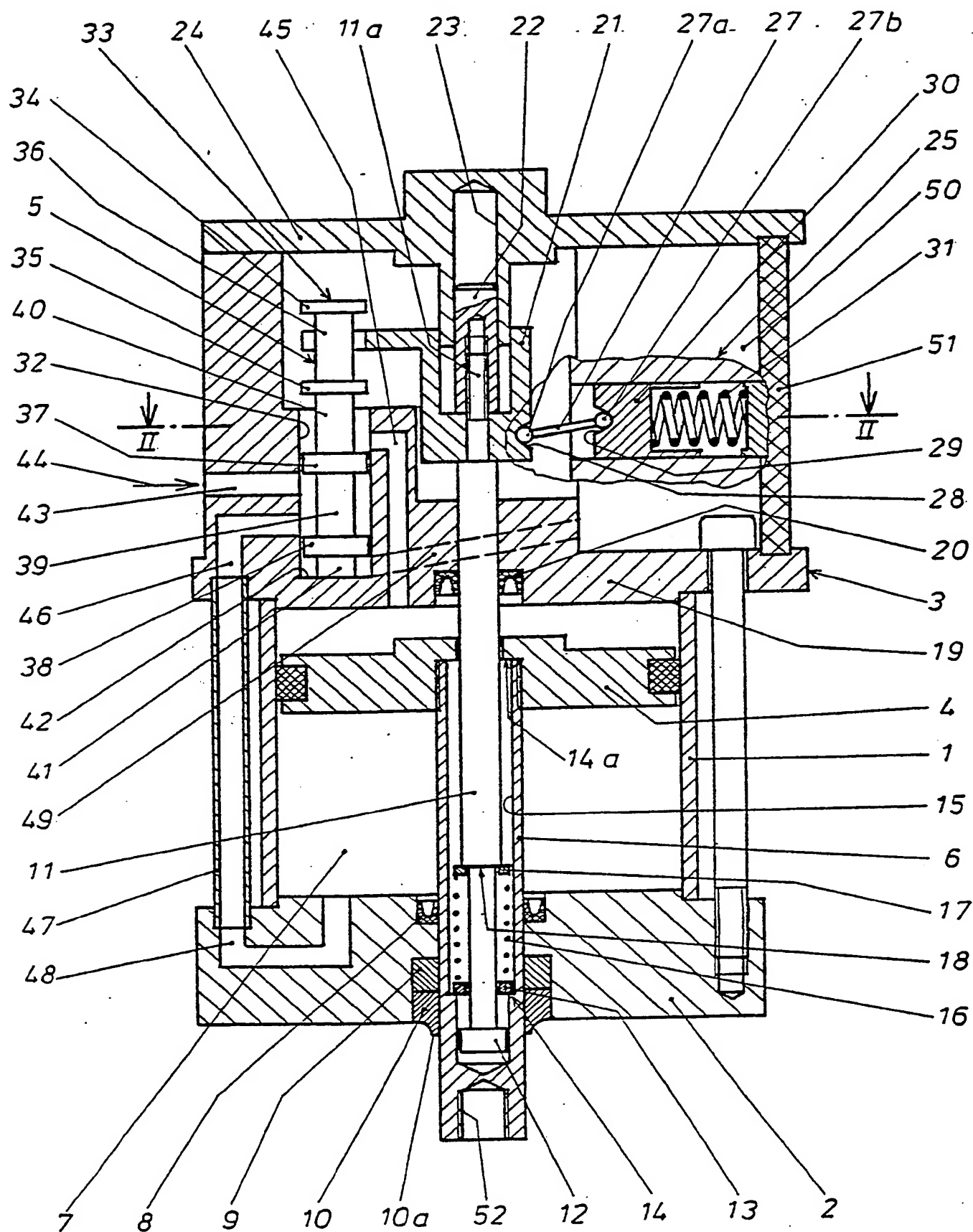
7. Luftmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein auf den Kipphebel (27) einwirkendes Druckstück (30), auf das eine Druckfeder (31) einwirkt, aus Kunststoff besteht, vorzugsweise aus Polyoxymethylen (POM).

8. Luftmotor nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schiebeteil (33) des Schiebers (5), der Mitnehmer (21) und das Druckstück (27) im Entspannungsraum (50) liegen bzw. an diesen angrenzen.



9. Luftmotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Zylinderboden (2) an der Austrittsstelle der Kolbenstange (6) ein Führungsring (9) und ein Abstreifring (10) angeordnet sind, die vorzugsweise aus Kunststoff bestehen.



$\frac{1}{2}$ 

*Fig. 1*



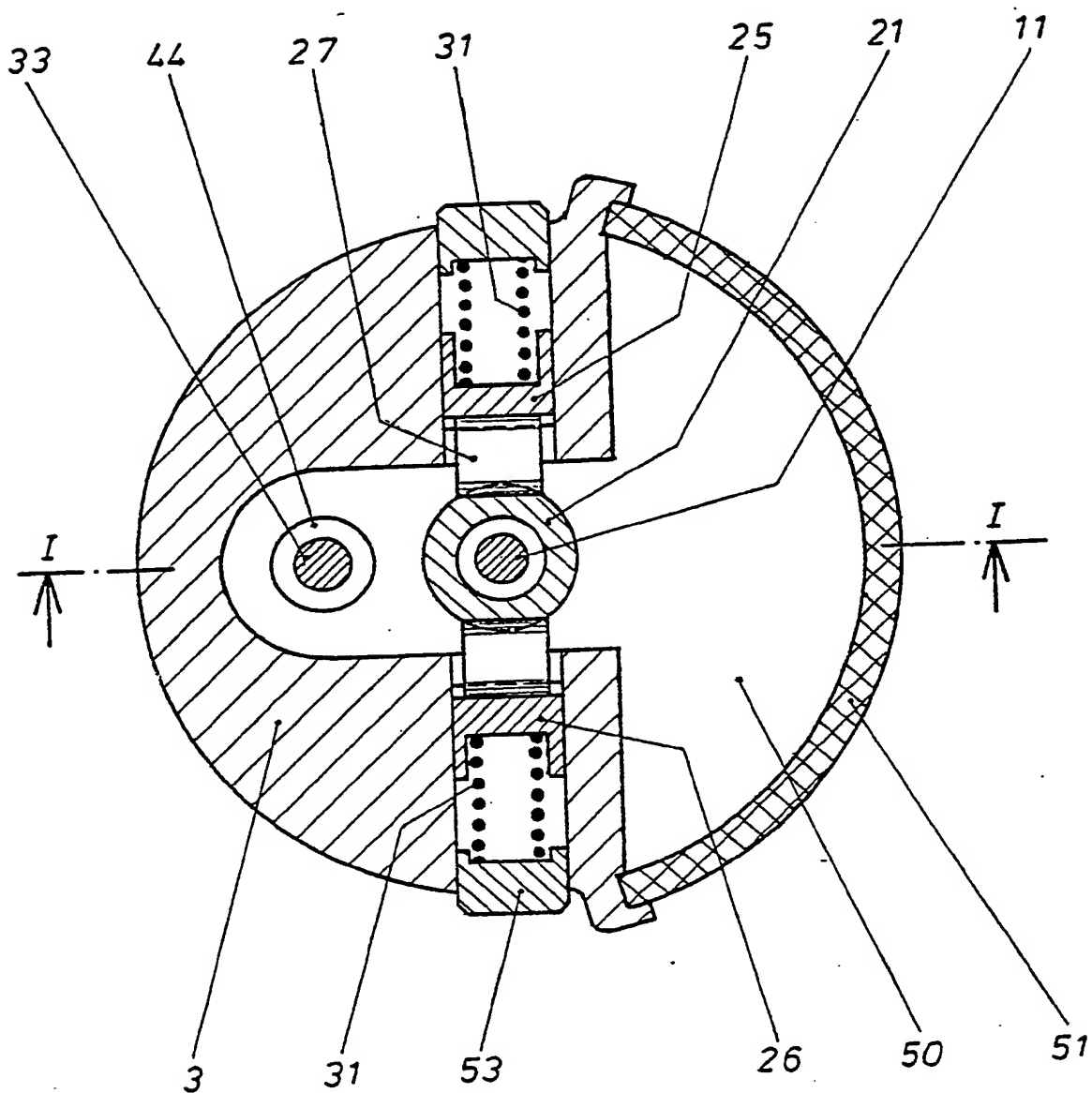


Fig. 2





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/DE 84/00251

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) <sup>3</sup>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
IPC. <sup>4</sup> : F 01 B 11/00; F 01 L 23/00; F 16 N 13/16		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched <sup>4</sup>		
Classification System	Classification Symbols	
IPC. <sup>4</sup> :	F 01 L; F 01 B; F 16 N	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>5</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>14</sup>		
Category <sup>6</sup>	Citation of Document, <sup>15</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>17</sup>	Relevant to Claim No. <sup>18</sup>
X	DE, B, 1072120 (BOSCH) 24 December 1959, see column 1, line 31 – column 3, line 7; figures 1, 2	1, 3, 4, 8
Y		2, 5, 6
A		9
Y	US, A, 2235544 (WOLD) 18 March 1941, see page 4, left hand column, lines 52–70; figures 1–5	2
A		9
Y	US, A, 3915065 (MESZAROS) 28 October 1975, see column 5, line 1 – column 6, line 3; figures 1–5	5, 6
A		7, 9
A	WO, A, 8002722 (ROSER) 11 December 1980	
A	FR, E, 82295 (TECALEMIT) 09 December 1963	
A	DE, A, 1148812 (VOLKSWAGEN) 16 May 1963	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>10</sup> Special categories of cited documents: <sup>16</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search <sup>1</sup>		Date of Mailing of this International Search Report <sup>2</sup>
01 March 1985 (01.03.85)		02 April 1985 (02.04.85)
International Searching Authority <sup>1</sup>		Signature of Authorized Officer <sup>20</sup>
European Patent Office.		

# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/DE 84/00251 (SA 8310)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 26/03/85

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-B- 1072120		None	
US-A- 2235544		None	
US-A- 3915065	28/10/75	None	
WO-A- 8002722	11/12/80	GB-A- 2060786 EP-A,B 0029826	07/05/81 10/06/81
FR-E- 82295		None	
DE-A- 1148812		None	

For more details about this annex :  
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

# INTERNATIONALER RESEARCH-BERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/DE 84/00251**

<b>I. KLASSEFIZKATION DES ANMELDUNGS-GE-GENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. <sup>4</sup> <b>F 01 B 11/00; F 01 L 23/00; F 16 N 13/16</b>						
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">             Recherchierter Mindestprüfstoff*           </div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border: none;">Klassifikationssystem</td> <td style="border: none;">Klassifikationssymbole</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Int.Kl.<sup>4</sup></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">F 01 L; F 01 B; F 16 N</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">             Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen<sup>2</sup> </div>			Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	Int.Kl. <sup>4</sup>	F 01 L; F 01 B; F 16 N
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole					
Int.Kl. <sup>4</sup>	F 01 L; F 01 B; F 16 N					
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b>						
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.				
X	DE, B, 1072120 (BOSCH) 24. Dezember 1959, siehe Spalte 1, Zeilen 31 - Spalte 3, Zeile 7; Figuren 1,2	1,3,4,8				
Y		2,5,6				
A		9				
Y	US, A, 2235544 (WOLD) 18. März 1941, siehe Seite 4, linke Spalte, Zeilen 52-70; Figuren 1-5	2				
A		9				
Y	US, A, 3915065 (MESZAROS) 28. Oktober 1975, siehe Spalte 5, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 3; Figuren 1-5	5,6				
A		7,9				
A	WO, A, 8002722 (ROSER) 11. Dezember 1980					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>1</sup></p> <p>A** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>E** älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>L** Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>O** Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>P** Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>T** Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>Y** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>&amp;** Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>						
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>						
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  <b>1. März 1985</b>	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">02 APR. 1985</div>					
Internationale Recherchenbehörde  <b>EUROPÄISCHES PATENTAMT</b>	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten <div style="text-align: right;">   <b>G.L.M. Kreydenberg</b> </div>					

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (FORTSETZUNG VON BLATT 2)		
Art	Bezeichnung der Veröffentlichung <sup>1</sup> soweit erforderlich unter Angabe der maßgebenden Teile <sup>2</sup>	Bezeichnung des Anspruchs <sup>3</sup>
A	FR, E, 82295 (TECALEMIT) 9. Dezember 1963	
A	DE, A, 1148812 (VOLKSWAGEN) 16. Mai 1963	
	-----	

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/DE 84/00251 (SA 8310)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 26/03/85

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-B- 1072120		Keine	
US-A- 2235544		Keine	
US-A- 3915065	28/10/75	Keine	
WO-A- 8002722	11/12/80	GB-A- 2060786 EP-A,B 0029826	07/05/81 10/06/81
FR-E- 82295		Keine	
DE-A- 1148812		Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :  
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)